

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-052342

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/007

G11B 7/24

(21)Application number : 11-222994

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.08.1999

(72)Inventor : YAMAMOTO MASANOBU

SAITO KIMIHIRO

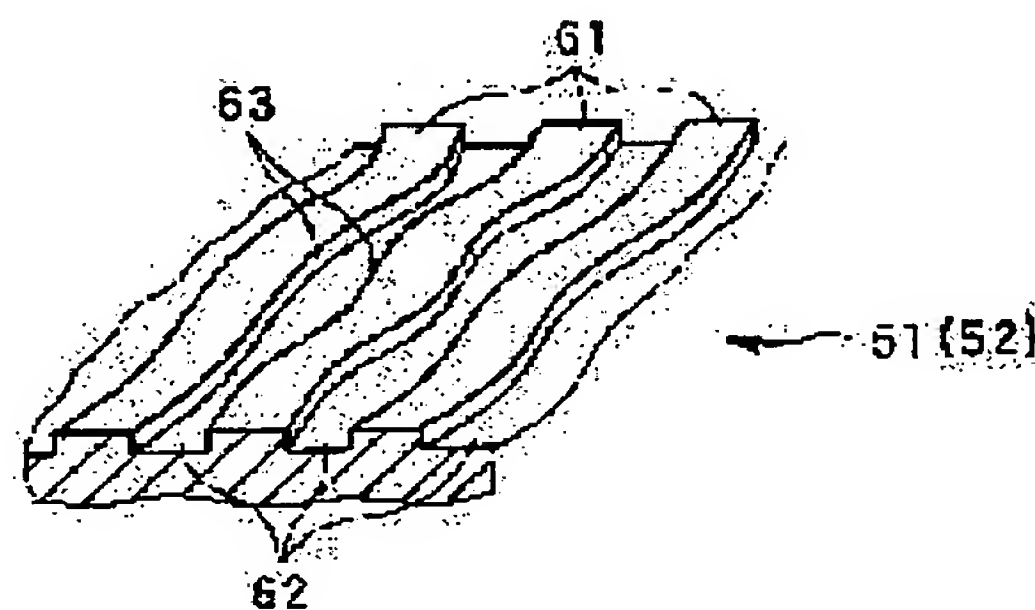
KUROKAWA KOTARO

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM, AND DEVICE AND METHOD FOR SIGNAL RECORDING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide multiple recording layers and to record and reproduce an information signal to the respective recording layers without deteriorations.

SOLUTION: In 1st and 2nd recording layers 51 and 52, address information is recorded as a zigzag part 62 by making the border between a land 61 and a groove 62 zigzag in from. Consequently, a structure is obtained which does not have an address part arranged across a recording track, unlike a conventional optical disk 200. Consequently, the address information is recorded without arranging the address part across the recording track.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	5 D 0 2 9
7/24	5 2 2	7/24	5 2 2 H 5 D 0 9 0
	5 6 1		5 6 1 R

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願平11-222994	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成11年 8 月 5 日 (1999. 8. 5)	(72) 発明者	山本 真伸 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
		(72) 発明者	斎藤 公博 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
		(74) 代理人	100067736 弁理士 小池 晃 (外2名)

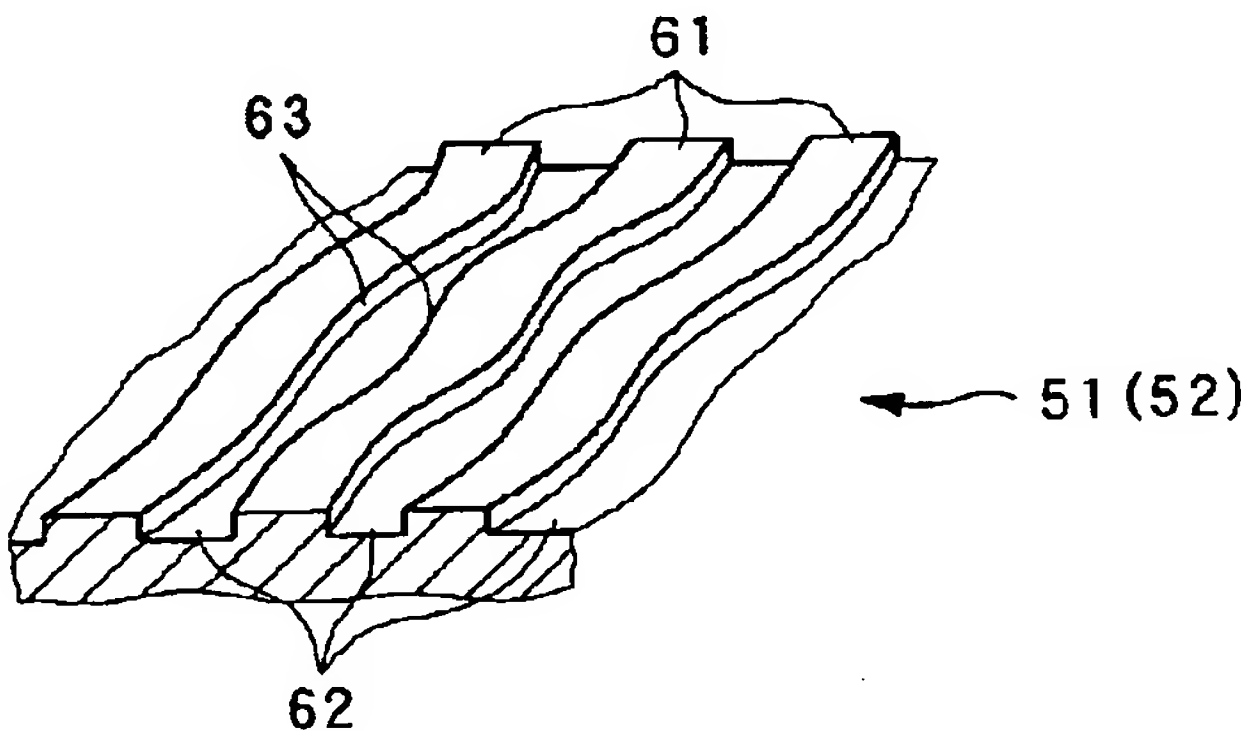
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学記録媒体、並びに信号記録装置及び信号記録方法

(57) 【要約】

【課題】 複数の記録層を有し、各記録層に対して劣化なく情報信号の記録及び再生を可能にする。

【解決手段】 第1及び第2の記録層51、52には、アドレス情報がランド61とグルーブ62の境界が蛇行されて蛇行部63として記録される。これにより、従来の光ディスク200とは異なり、記録トラックを横断して配置されるようなアドレス部が形成されていない構造となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して光学ピックアップ装置の対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、

少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)の記録層に予め記録されているアドレス情報は、上記ランドと上記グループの境界の蛇行により記録されていることを特徴とする光学記録媒体。

【請求項2】 上記記録層に形成されている記録膜の相変化により上記情報信号が記録されることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項3】 上記記録層に形成されている記録膜に色素の光化学変化により上記情報信号が記録されることを特徴とする請求項1記載の光学記録媒体。

【請求項4】 レーザ光を出射する光源と、
上記レーザ光を光学記録媒体の記録層に集光させる対物レンズと、

上記対物レンズにより集光された上記レーザ光により、
上記記録層に対する情報信号の記録を行う記録手段とを
備え、

上記記録手段は、光学記録媒体として、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して上記対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)層の記録層に予め記録されているアドレス情報が、上記ランドと上記グループの境界の蛇行により記録されているものを用い、

上記記録手段は、情報信号の記録を行っている一の上記記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の上記記録層について情報信号を追記していくことを特徴とする信号記録装置。

【請求項5】 ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)の記録層に予め記録されているアドレス情報が、上記ランドと上記グループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体に対して、情報信号の記録を行っている一の記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の記録層について情報信号を追記していくことを特徴とする信号記録方法。

【請求項6】 レーザ光を出射する光源と、
上記レーザ光を光学記録媒体の記録層に集光させる対物レンズと、
上記対物レンズにより集光された上記レーザ光により、

上記記録層に対する情報信号の記録を行う記録手段とを
備え、

上記記録手段は、光学記録媒体として、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して上記対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)の記録層に予め記録されているアドレス情報が、上記ランドと上記グループの境界の蛇行により記録されているものであって、情報信号が上書き可能とされているものを用い、

上記記録手段は、上記第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に、記録層の全面に情報信号を記録していくことを特徴とする信号記録装置。

【請求項7】 ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)の記録層に予め記録されているアドレス情報が、上記ランドと上記グループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、上記第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に記録層の全面に情報信号を記録していくことを特徴とする信号記録方法。

【請求項8】 レーザ光を出射する光源と、
上記レーザ光を光学記録媒体の記録層に集光させる対物レンズと、

上記対物レンズにより集光された上記レーザ光により、
上記記録層に対する情報信号の記録を行う記録手段とを
備え、

上記記録手段は、光学記録媒体として、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して上記対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)の記録層に予め記録されているアドレス情報が、上記ランドと上記グループの境界の蛇行により記録されているものであって、情報信号が上書き可能とされているものを用い、

上記記録手段は、上書き記録しようとする一の上記記録層と上記対物レンズとの間に位置される他の上記記録層の一部に情報信号が記録されているときには、上記他の記録層の残部に情報信号を記録してから上記一の記録層に情報信号の上書き記録を行うことを特徴とする信号記録装置。

【請求項9】 ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを

介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも上記対物レンズに対向される側の第1の記録層から第($n-1$)の記録層に予め記録されているアドレス情報が、上記ランドと上記グルーブの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、上書き記録しようとする一の上記記録層と上記対物レンズとの間に位置される他の上記記録層の一部に情報信号が記録されているときには、上記他の記録層の残部に情報信号を記録してから上記一の記録層に情報信号の上書き記録を行うことを特徴とする信号記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アドレス情報が予め記録されており、アドレス情報に基づいて記録トラックに対する情報信号の記録及び／又は再生が行われる光学記録媒体、及びそのような光学記録媒体に対して情報信号を記録する信号記録装置及び信号記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光学的に情報信号が記録可能とされる光学記録媒体に、書換え(上書き)可能な光ディスクや追記型の光ディスク等がある。書換え可能な光ディスクには、記録膜の相変化を利用して情報信号が記録される光ディスクがあり、また、追記型の光ディスクには、記録膜に色素材料が使用されて情報信号が記録される光ディスクがある。

【0003】また、近年、データが大規模化していることに伴い、大量のデータを記録可能にする光学記録媒体が提案されている。大容量記録が可能な光学記録媒体には、情報信号を記録する記録層を複数有してなる光ディスクがある。すなわち、例えば、 n (n は2以上の整数)層の記録層が形成されている光ディスクは、単層の記録層からなる光ディスクと比較して、 n 倍の記録容量を有することになる。

【0004】例えば、ISOM (International Symposium of Optical Memories) 1998, Th-N-06 Title "Rewritable dual layer phase-change optical disk" K. Nagata et al. (以下、先行技術文献という。)には、複数の記録層を有する相変化型の光ディスクが開示されている。

【0005】図11には、2層の記録層を有する光ディスク200と、その光ディスク200に対する情報信号の書き込み及び読み出しを行う光学ピックアップ100とを示している。記録再生装置である光ディスク装置は、この図11に示すような光学ピックアップ100を備え、光ディスク200上にレーザ光を集光させて、当該光ディスク200に対する情報信号の記録及び再生を行っている。

【0006】光学ピックアップ100は、図11に示すように、光源101、グレーティング102、ビームスプリッタ103、対物レンズ104、検出レンズ105、及び受光素子106を備えている。また、光ディスク200は、上述した先行技術文献に記載された光ディスクと同一の構造からなる相変化型の光ディスクである。この光ディスク200は、対物レンズ104を介して出射されるレーザ光の光軸方向に各記録層210、211の順序で積層された構造となっている。

【0007】図12に、上述した先行技術文献に開示されている相変化型の光ディスクの構造を示す。光ディスク200は、図12に示すように、ポリカーボネート

(Polycarbonate)により形成されている基板201、ZnS-SiO₂により形成されている第1の誘電体膜202、GeSbTeにより形成されている第1の記録膜203、ZnS-SiO₂により形成されている第2の誘電体膜204、紫外線硬化樹脂により形成されているUV膜205、ZnS-SiO₂により形成されている第3の誘電体膜206、GeSbTeにより形成されている第2の記録膜207、ZnS-SiO₂により形成されている第4の誘電体膜208、及びAlCrにより形成されている反射膜209の順序で積層された構造とされている。ここで、第1の誘電体膜202、第1の記録膜203、及び第2の誘電体膜204は第1の記録層210を構成し、第3の誘電体膜206、第2の記録膜207、及び第4の誘電体膜208は第2の記録層211を構成している。

【0008】光学ピックアップ100は、このように構成されている光ディスク200に対して、基板201側からレーザ光を入射し、光スポットを第1又は第2の記録膜203、207上に形成することにより、第1の記録膜203又は第2の記録膜207に対する情報信号の記録や再生を行っている。

【0009】次に、図11に示した光学ピックアップにより光ディスク100に対して行う情報信号の記録や再生について具体的に説明する。

【0010】光学ピックアップ100は、光ディスク200上に照射するためのレーザ光を光源101から出射する。光源101は、記録又は再生に応じてレーザパワーが制御されて、最適パワーとされた記録用レーザ光又は再生用レーザ光を出射する。光源101から出射されたレーザ光は、グレーティング102により回折されて、ビームスプリッタ103に入射される。

【0011】ビームスプリッタ103には反射面103aが形成されており、ビームスプリッタ103に入射されたレーザ光は、この反射面103aにより、対物レンズ104に向けて反射される。

【0012】対物レンズ104は、光ディスク200に対向され、ビームスプリッタ103の反射面103aにより反射されてきたレーザ光を、光ディスク200の第1又は第2の記録層210、211の何れかの記録層に

集光させる。対物レンズ104は、図示しない移動操作手段により、光ディスク200に対して移動自在とされて保持されている。移動操作手段は、例えば、いわゆる2軸アクチュエータである。

【0013】移動操作手段により対物レンズ104が移動操作されて、当該対物レンズ104により集光されたレーザ光は、図13中(A)に示すように、対物レンズ104に対して手前側に位置される第1の記録層210上に集光され、又は図13中(B)に示すように、対物レンズ104に対して奥側に位置される第2の記録層211上に集光される。よって、第2の記録層211へのレーザ光の照射は、第1の記録層210を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0014】光学ピックアップ100は、光ディスク200に対して情報信号を記録する場合には、光源101から記録用レーザ光を出射し、グレーティング102及びビームスプリッタ103を介して対物レンズ104に入射させ、当該レーザ光を、この対物レンズ104により光ディスク200の第1又は第2の記録膜203, 207上に集光する。

【0015】レーザ光が照射されることにより、記録膜203, 207は、部分的に温度が上昇し、融解する。そして、光ディスク200が図示しない回転操作手段により回転操作され、光スポットが記録膜203, 207に対して相対的に移動されるので、そのように融解された部分の温度は降下することになる。

【0016】ここで、記録用レーザ光のレーザパワーが強い場合には、温度上昇分が大きいので、温度降下は急激なものとなり、記録膜203, 207は、結晶化するために必要な時間がないために、非晶質(アモルファス)状態になる。一方、記録用レーザ光のレーザパワーが弱い場合には、温度上昇分が小さいので、温度降下は緩やかなものとなり、記録膜203, 207は結晶化状態になる。

【0017】このように、光学ピックアップ100は、レーザパワーを変えて、冷却過程を異ならせ、記録膜203, 207をアモルファス状態の部分(以下、アモルファス記録マーク)又は結晶状態の部分(以下、結晶記録マーク)を形成して情報信号を記録している。

【0018】そして、光学ピックアップ100は、再生時には、記録層に再生用レーザ光を照射して、アモルファス記録マークと結晶記録マークによる屈折率の違いを利用して、光ディスク200に記録された情報信号を読み出している。

【0019】次のように、光学ピックアップ100は、情報信号を再生している。光学ピックアップ100は、光ディスク200の第1又は第2の記録膜203, 207において反射された戻り光を、対物レンズ104及びビームスプリッタ103を介して、検出レンズ105に入射させる。戻り光は、検出レンズ105を介して、受

光素子106上に集光される。光学ピックアップ100は、この受光素子106から出力される戻り光の受光に応じた光検出信号に基づいて、情報信号を再生している。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】ところで、情報信号が記録可能な光ディスクには、出荷時における状態のようにデータが記録されていない状態であっても、所定の記録トラックをアクセス等するためのアドレス情報が記録されている。例えば、このアドレス情報により、記録時において、光ディスク上における光スポットの現在位置を知ることができる。アドレス情報が記録されているアドレス部は、通常、図14に示すように、記録トラックを横断するように、光ディスク200において放射状をなす位置に設けられている。すなわち、図15に示すように、アドレス部(図14中のアドレス部のA部詳細)TAは、記録トラックが形成されている記録領域DAを横断するように形成されており、また、アドレス情報は微細凹凸部220とされて設けられている。例えば、記録トラックは、図15に示すように、ランド221及びグルーブ222とされて形成されている。

【0021】また、相変化型の光ディスク200は、出荷時状態では、第1及び第2の記録膜203, 207が結晶状態又はアモルファス状態の何れかの状態にされている。以下では、出荷前状態において記録層が結晶状態とされている場合について説明する。

【0022】ここで、第1及び第2の記録層210, 211にアドレス部TAが形成されている相変化型の光ディスク200の当該第2の記録層211に対して情報信号を記録する場合について考えてみる。

【0023】第2の記録層211に対して情報信号を記録する場合、第2の記録層211に照射されるレーザ光は第1の記録層210を透過されたものとなる。よって、第1の記録層210にアドレス部TAが記録されている部分では、第2の記録層211に透過されたレーザ光は、当該アドレス部TAの微細凹凸部(以下、アドレスピットという。)220を透過してきたものとなる。

【0024】また、相変化型の光ディスク200において、出荷時状態では第1の記録膜203の全面が結晶状態とされていること、及びアドレス部TAには情報信号が記録されることがないこと等の理由により、当該アドレス部TAを透過するレーザ光は、アドレス部TAに位置される記録膜部分(以下、アドレス部記録膜という。)の透過により、結晶状態の屈折率により屈折されることになる。

【0025】また、アドレス部TAにおける透過光の光量と反射光の光量については、図16に示すように、溝深さdのアドレスピット220の周辺部における反射光の光量(R1)とアドレスピット220における反射光の光量(R2)とは略同一であり、また、アドレスピッ

ト220の周辺部における透過光の光量(T1)とアドレスピット220における透過光の光量(T2)とは略同一である。また、アドレスピット220の周辺部及びアドレスピット220を透過したレーザ光には、半径方向に位相が生じない。

【0026】このようなことから、アドレスピット220及びこのアドレスピット220の近傍において、レーザ光は回折されることもなく、第2の記録層211へのレーザ光の透過率は、第1の記録層210の記録膜203が結晶状態とされていることに依存したものとなる。

【0027】表1には、第1の記録膜203が結晶状態又はアモルファス状態とされた場合の当該第1の記録層210の反射率及び透過率を示し、また、第2の記録膜207が結晶状態又はアモルファス状態とされている場合の当該第2の記録層211の反射率を示している。

【0028】

【表1】

	第1層		第2層	
	結晶	アモルファス	結晶	アモルファス
反射率	11%	2%	13%	37%
透過率	45%	70%	—	—

【0029】一方、記録領域DAに位置されている記録膜部分(以下、記録領域記録膜という。)では、情報信号に応じて、アモルファス記録マークMa及び結晶記録マークMcがほぼ均等に混在している。よって、第1の記録層210の記録領域記録膜における透過率は、当該記録領域記録膜全面がアモルファス状態又は結晶状態とされた場合と異なる透過率を示すことになる。すなわち、図17に示すように、アモルファス記録マークMaの領域における反射光の光量(R2)と結晶マークMcの領域における反射光の光量(R1)とは異なり、また、アモルファス記録マークMaの領域の透過光の光量(T2)と結晶記録マークMcの領域の透過光の光量(T1)とは異なるものとなる。これにより、アモルファス記録マークMa及び結晶記録マークMcを透過された透過光には位相が発生する。

【0030】なお、記録領域のランドとグループにおける現象は、上述したようにアドレスピットが形成されている場合と同様な現象になり、すなわち、第1の記録層210の記録領域に案内溝が形成されていることにより、当該記録領域におけるレーザ光の透過光の光量及び反射光の光量への影響はなく、レーザ光の回折もない。

【0031】また、例えば、図18に示すように、アドレス部記録膜203aと、アモルファス記録マーク(図18中における白色部分)Ma及び結晶記録マーク(図18中における黒色部分)Mcが混在されている記録領域記録膜203rとは形成されている。

【0032】以上のように、アドレス部記録膜が常に結

晶状態とされ、また、記録領域記録層がアモルファス記録マークMaと結晶記録マークMcとが混在する状態とされた場合には、第1の記録層210のレーザ光の透過率は、アドレス部と記録領域とは異なるものとなる。

【0033】よって、第2の記録層211に報信号を記録していく場合において、記録位置の手間(第1の記録層210)にアドレス部、すなわちアドレス部記録膜が位置されるか、又は記録領域、すなわち記録領域記録膜が位置するかにより、当該第2の記録層211の第2の記録膜207上に照射されるレーザ光の光量が異なってしまうことになる。

【0034】次に計算結果について説明する。第1の記録膜203の全面がアモルファス状態、全面が結晶状態、及びアモルファス記録マークと結晶記録マークとが混在している場合の計算結果を示す。

【0035】ここで、アモルファス記録マークと結晶記録マークとが混在している場合とは、記録膜のどこの領域をとってみても、アモルファス記録マークと結晶記録マークとがほぼ均等に混在している状態であり、EFM変調方式等の一般的な変調方式を採用することにより実現されるものである。

【0036】図19には、第1の記録層210を透過させて、第2の記録層211にレーザ光を照射されている状態を示している。計算条件は、図19中にも示すように、第1の記録層210と第2の記録層211との間隔を30 μ mとし、レーザ光の波長を660nmとし、対物レンズの開口率NAを0.85としている。また、第1の記録層210上において形成されるレーザ光の光スポットの直径は約39 μ mである。また、記録トラックのトラックピッチは0.45 μ m、最短ピット長は0.3 μ mである。また、第1層のアモルファス記録マーク及び結晶記録マークにおける透過率及び反射率は、表2に示すような値としている。

【0037】

【表2】

	第1層	
	結晶	アモルファス
反射率	40%	58%
透過率	14%	5%

【0038】第1の記録膜203に何も記録されておらず、全面が結晶状態とされている第1の記録層210を透過したレーザ光の第2の記録層211上における半径方向の光強度分布の計算結果を図20に示している。

【0039】また、第1の記録膜203の全面がアモルファス状態又は結晶状態、及び上述したようにアモルファス記録マーク及び結晶記録マークが混在している場合(情報信号が記録されている場合)の第1の記録層210を透過したレーザ光の第2の記録層211上における

半径方向の光強度分布の計算結果を図21に示している。ここで、第1の記録膜203の全面が結晶状態とされている計算結果は、アドレス部において得られる結果に対応することになる。

【0040】また、第1の記録層210における記録膜全体が結晶状態とされるアドレス部と記録膜がアモルファスマーク及び結晶マークが混在している記録領域との境界部分における透過されたレーザ光の第2の記録層211上における光強度分布の計算結果を図22に示している。

【0041】なお、第1の記録層210に入射される直前のレーザ光の光強度は、図23に示すように、第1の記録層210に入射される直前において縞模様の光強度分布を示す。

【0042】図20及び図21に示すように、第1の記録膜203の全面が結晶状態の場合、第2の記録層211上に照射されたレーザ光の光強度分布は、照射部分の中心位置にピークを有し、半径方向にいくに従い減少するものとなる。また、第2の記録層211上における光スポットの直径は約 $0.95\mu\text{m}$ になる。

【0043】なお、第1の記録層210がランド及びグループにより形成されている場合であっても同様な結果を得ることができる。

【0044】また、図21に示すように、第1の記録膜203の全面がアモルファス状態の場合は、第2の記録層211上に照射されたレーザ光の光強度は、全面が結晶状態の場合よりも照射部分の中心部のピーク値が大きくなる。なお、この場合でも、第2の記録層211上に形成される光スポットの直径は図21の結果と同様に約 $0.95\mu\text{m}$ になる。

【0045】また、図21に示すように、アモルファスマークと結晶マークとが混在されて第1の記録膜203が形成されている場合、第2の記録層211上に照射されたレーザ光の光強度分布は照射部分の中心部にピークを有し、そのピーク値は、第1の記録膜203の全面が結晶状態の場合のピーク値と第1の記録膜203の全面がアモルファス状態の場合のピーク値との間の値となる。なお、この場合でも、第2の記録層211上に形成される光スポットの直径は約 $0.95\mu\text{m}$ になる。

【0046】よって、記録膜全体が結晶状態とされるアドレス部と記録膜がアモルファスマーク及び結晶マークが混在している記録領域との境界部分では、図22に示すように、第2の記録層211上における光強度は異なるといった計算結果が得られる。この図22に示すように、アドレス部の光強度については、記録領域の光強度から約13%増加する計算結果となる。また、例えば、この図22に示すような光強度分布は、1本の記録トラックに沿ってデータを記録するためにレーザ光を走査した際に記録領域とアドレス部との境界において発生する。

【0047】以上のように、第1の記録層210にアドレス部と記録領域とが設けられている場合、第2の記録層211上に形成される光スポットの直径は変化しないものの、第2の記録層211上における光スポットの光強度については、アドレス部と記録領域とでは異なるものとなってしまう。

【0048】第2の記録層211の記録トラック上を光スポットを走査する場合を考えたとき、このように光スポットの光強度が変化してしまうと、情報信号の書き込みを正常に行うことができなくなり、また、再生時には再生光量の変化を生じ、記録データが困難になるといった問題が発生する。

【0049】そこで、本発明は、上述した実情に鑑みてなされたものであり、複数の記録層を有し、各記録層に対して劣化なく情報信号の記録及び再生を可能にする光学記録媒体、並びにそのような光学記録媒体に対して情報信号を劣化なく記録することができる信号記録装置及び信号記録方法を提供することを目的としている。

【0050】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光学記録媒体は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている。

【0051】このような構成を有する光学記録媒体は、アドレス部が記録トラックを横断して設けられることなく、アドレス情報が記録されている。

【0052】また、本発明に係る信号記録装置は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して上記対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体に対して、情報信号の記録を行っている一の記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の記録層に対して情報信号を追記していく機能を有する記録手段を備える。

【0053】このような構成を有する信号記録装置は、上述した光学記録媒体に対して、少なくとも一の記録層の全面に情報信号を記録してから他の記録層への追記を行うので、第2の記録層以降の記録層への情報信号の追記は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0054】また、本発明に係る信号記録方法は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体に対して、情報信号の記録を行っている一の記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の記録層に対して情報信号を追記していく。

【0055】このような信号記録方法は、上述した光学記録媒体に対して、少なくとも一の記録層の全面に情報信号を記録してから他の記録層への追記を行うので、第2の記録層以降の記録層への情報信号の追記は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0056】また、本発明に係る信号記録装置は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に、記録層の全面に情報信号を記録していく機能を有する記録手段を備える。

【0057】このような構成を有する信号記録装置は、上述した上書き可能な光学記録媒体に対して、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に記録層の全面に情報信号を記録していくので、第2の記録層以降の記録層への情報信号の上書き記録は、情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0058】また、本発明に係る信号記録方法は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に、記録層の全面に情報信号を記録していく。

【0059】このような信号記録方法は、上述した上書

き可能な光学記録媒体に対して、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に記録層の全面に情報信号を記録していくので、第2の記録層以降の記録層への情報信号の上書き記録は、情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0060】また、本発明に係る信号記録装置は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、上書き記録しようとする一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行う機能を有する記録手段を備える。

【0061】このような構成を有する信号記録装置は、上述した上書き可能な光学記録媒体に対して、一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行うので、他の記録層への上書き記録は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0062】また、本発明に係る信号記録方法は、上述の課題を解決するために、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、上書き記録しようとする一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行う。

【0063】このような信号記録方法は、上述した上書き可能な光学記録媒体に対して、一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行うので、他の記録層への上書き記録は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されて

いる記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0064】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳しく説明する。この実施の形態は、本発明に係る記録装置を、相変化型の光ディスクに対して情報信号の記録及び再生を行う光ディスク装置として構成したものである。

【0065】この光ディスク装置は、図1に示すように、光源1、グレーティング2、ビームスプリッタ3、対物レンズ4、検出レンズ5、及び受光素子6、引き算器7、ローパスフィルタ8、位相補償器9、ドライバ10、アクチュエータ11、及びスピンドルモータ12を備えている。

【0066】ここで、光源1、グレーティング2、ビームスプリッタ3、対物レンズ4、検出レンズ5、及び受光素子6は、光学ピックアップを構成している。また、引き算器7、ローパスフィルタ8、位相補償器9、及びドライバ10は、トラッキングサーボを行うためのトラッキングサーボ部を示している。

【0067】なお、光ディスク装置は、図1には示さないものの、対物レンズ4を移動操作してフォーカスサーボを行うフォーカスサーボ系、再生信号を読み出すためのRF信号検出系、及び光源1から出力されたレーザ光を最適パワーとするためのレーザ出力モニター用光学系等も備えている。

【0068】この光ディスク装置により情報信号の記録及び再生がなされる光ディスクは、本発明に係る光学記録媒体の一例として構成されたものである。

【0069】光ディスク50は、図2に示すように、略円盤形状に形成されており、図2中におけるB部詳細を表す図3に示すように、第1及び第2の記録層51、52を有した構造となっている。

【0070】第1及び第2の記録層51、52には、図4に示すように、ランド61及びグループ62とされた記録トラックが形成されている。そして、第1及び第2の記録層51、52には、アドレス情報がランド61とグループ62の境界が蛇行されて蛇行部63として記録され、いわゆるトラックウォブリングにより記録されている。また、アドレス情報は、記録トラック上を再生用光スポットで走査した際のサーボ帯域以上の周波数の信号として検出されるように記録されている。

【0071】光ディスク50は、このようにアドレス情報が記録されていることにより、従来の光ディスク200とは異なり、記録トラックを横断して配置されるようなアドレス部が形成されていない構造となる。

【0072】第1及び第2の記録層51、52は、相変化を利用して情報信号の記録を可能にする材料により記録膜が形成されている。例えば、記録膜はGeSbTeにより形成されている。

【0073】光ディスク50は、例えば、図12に示す

ように、ポリカーボネート(Polycarbonate)により形成されている基板201、ZnS-SiO₂により形成されている第1の誘電体膜202、GeSbTeにより形成されている第1の記録膜203、ZnS-SiO₂により形成されている第2の誘電体膜204、紫外線硬化樹脂により形成されているUV膜205、ZnS-SiO₂により形成されている第3の誘電体膜206、GeSbTeにより形成されている第2の記録膜207、ZnS-SiO₂により形成されている第4の誘電体膜208、及びAlCrにより形成されている反射膜209の順序で積層された構造とされている。このように光ディスク50が構成されている場合において、第1の記録層51は、第1の誘電体膜202、第1の記録膜203、及び第2の誘電体膜204により構成され、第2の記録層52は、第3の誘電体膜206、第2の記録膜207、及び第4の誘電体膜208により構成されている。

【0074】光ディスク装置は、このように構成されている光ディスク50の記録層にレーザ光を集光させて、情報信号の記録及び再生を行っている。

【0075】光源1は、記録又は再生に応じてレーザパワーが制御されて、最適パワーとされた記録用レーザ光又は再生用レーザ光を出射する。光源1から出射されたレーザ光は、グレーティング2により回折されて、ビームスプリッタ3に入射される。

【0076】ビームスプリッタ3には反射面3aが形成されており、ビームスプリッタ3に入射されたレーザ光は、この反射面3aにより、対物レンズ4に向けて反射される。

【0077】対物レンズ4は、光ディスク50に対向されて配置され、ビームスプリッタ3の反射面3aにより反射されてきたレーザ光を、光ディスク50の第1又は第2の記録層51、52の何れかの記録層に集光させる。対物レンズ4は、アクチュエータ11により、光ディスク50上に保持されている。

【0078】アクチュエータ11は、このように保持している対物レンズ4を光ディスク50の記録トラックに対して垂直方向に移動操作する対物レンズの駆動手段として構成されている。また、アクチュエータ11は、対物レンズ4を光ディスク50に接離する方向に移動操作することもできる。アクチュエータ11による対物レンズ4のこのような移動操作により、トラッキングサーボ及びフォーカスサーボが可能となる。ドライバ10は、アクチュエータ11をトラッキングについて制御する部分である。アクチュエータ11により移動操作される対物レンズ4に入射されたレーザ光は、この対物レンズ4により光ディスク50上に収束されて出射される。

【0079】光ディスク50は、スピンドルモータ12により回転操作されている。スピンドルモータ12は、光ディスク50を所定の回転数により回転操作する。スピンドルモータ12により回転操作されている光ディス

ク50に対して、対物レンズ4により収束されたレーザ光が照射される。

【0080】具体的には、レーザ光は、第1の記録層51上又は第2の記録層52上に集光される。このとき、第2の記録層52上へのレーザ光の照射は、第1の記録層51を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0081】そして、第1の記録層51又は第2の記録層52において反射された戻り光については、対物レンズ4及びビームスプリッタ3を介して、検出レンズ5に入射される。レーザ光は、検出レンズ5により、受光素子6上に集光される。

【0082】受光素子6は、図5に示すように、2分割構造とされて受光部6a、6bを有している。受光素子6は、受光部6a、6bにより検出レンズ5を透過された戻り光を受光して、受光量に応じた光検出信号を出力する。

【0083】以上のような構成により、光ディスク装置は、記録時には、記録用レーザ光を光源1から出射して、この記録用レーザ光をグレーティング2、ビームスプリッタ3、及び対物レンズ4を介して、光ディスク50上に集光させる。これにより、光ディスク装置は、光ディスク50の記録膜に、非晶質（アモルファス）状態の部分（アモルファス記録マーク）と結晶状態の部分（結晶記録マーク）を形成して、第1及び第2の記録層51、52へ情報信号を記録している。

【0084】一方、光ディスク装置は、再生時には、再生用レーザ光を光源1から出射して、この再生用レーザ光を、グレーティング2、ビームスプリッタ3、及び対物レンズ4を介して、光ディスク50上に集光させる。そして、光ディスク装置は、光ディスク50において反射された戻り光を、ビームスプリッタ3、対物レンズ4、及び検出レンズ5を介して受光素子6において受光する。光ディスク装置は、図示しないRF信号検出系により、第1の記録層51、52に形成された記録マークの違いにおける反射率の違い（屈折率の違い）により反射光（戻り光）の光強度の変化として受光素子6において検出される光検出信号から情報信号を再生する。

【0085】また、光ディスク装置は、受光素子6から出力された光検出信号に基づいて、トラッキングサーボ系によりトラッキングサーボを行い、フォーカスサーボ系により、フォーカスサーボを行う。

【0086】光ディスク装置におけるトラッキングサーボは以下のように実行される。受光素子6から出力された光検出信号は、トラッキングサーボを行うためのサーボ制御部を構成する引き算器7において入力される。

【0087】引き算器7は、図5に示すように、各受光部6a、6bから出力された光検出信号の差信号を検出する。引き算器7により得られるこの差信号は、いわゆるプッシュプル信号となる。引き算器7により検出されたプッシュプル信号は、ローパスフィルタ8及び位相補

償9を介してドライバ10において入力される。

【0088】光ディスク装置は、ドライバ10により、ローパスフィルタ8及び位相補償器9を介して入力されたプッシュプル信号を0にするようにアクチュエータ11を駆動させ、トラッキング制御を行う。

【0089】また、光ディスク装置は、光ディスク50に記録されているアドレス情報については、プッシュプル信号をモニターすることによりプッシュプル信号中の記録トラックの蛇行成分を読み取ることにより得ている。例えば、光ディスク装置は、プッシュプル信号をFM復調した後、バイフェーズ復調してアドレス情報を得る。

【0090】以上のように光ディスク装置は、記録、再生及びトラッキングサーボ等の各種処理を行うことができる。

【0091】そして、光ディスク装置は、劣化なく第2の記録層52に対して情報信号の記録や再生をすることができる。すなわち、従来は、第2の記録層に記録されている情報信号を読み出す場合には、第1の記録層に設けら得ているアドレス部により、情報信号が劣化するという問題があったが、光ディスク50がトラックウォブリングとしてアドレス情報を備えており、従来のようなアドレス部を備えていないことから、光ディスク装置は、劣化なく第2の記録層52に対して情報信号の記録や再生をすることができる。

【0092】また、光ディスク装置は、プッシュプル信号のアドレス情報に基づく蛇行成分の影響を受けることなく、トラッキングサーボを行うこともできる。すなわち、トラッキングサーボはアクチュエータ11等により構成されている対物レンズ駆動装置の制御可能周波数に限りがあることから、約2kHz程度のサーボ帯域で制御されていること、上述したようにアドレス情報を構成する蛇行が光スポットが記録トラック上を進行するときにサーボ帯域以上の周波数の信号が発生するように形成されていることから、光ディスク装置は、プッシュプル信号のアドレス情報に基づく蛇行成分の影響を受けることなく、トラッキングサーボを行うことができる。

【0093】また、光ディスク装置は、次に説明するような処理手順により光ディスク50に対して情報信号を追記又は上書き記録する機能を有している。

【0094】光ディスク装置は、光ディスク50に対して、情報信号の記録を行っている記録層について全面に情報信号を記録した後に、すなわち記録層を情報信号で埋めた後に、他の記録層について情報信号を追記していく機能を有している。

【0095】具体的には、光ディスク装置は、初期状態とされてデータが記録されていない光ディスク50に対して、第1の記録層51から情報信号の記録を開始した場合には、当該第1の記録層51内を情報信号で埋めてから、第2の記録層52に対して情報信号を追記する。

【0096】このような光ディスク装置の追記機能により、一方の記録層の全面に情報信号を記録してから他方の記録層への追記が行われるので、他方の記録層への情報信号の追記は、情報信号が全面に記録されている一方の記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0097】これにより、第1の記録層51から情報信号の記録を開始した場合には、当該第1の記録層51の記録膜全面に情報信号が記録されるので、すなわち、記録膜にはアモルファス記録マークと結晶記録マークとがほぼ均等に混在されるので、第2の記録層52への情報信号の記録は劣化なくなされることになる。

【0098】ここで、例えば、第1の記録層51から情報信号の記録を開始した場合において、第1の記録層51に未記録領域があるにも拘わらず、第2の記録層52への記録が開始された場合について考えてみる。

【0099】第1の記録層51の全体に情報信号が記録されておらず、未記録領域がある場合、記録膜内には、アモルファス記録マークと結晶記録マークとが混在されている記録膜部分（以下、マーク混在記録膜という。）と、結晶状態又はアモルファス状態とされている領域部分（以下、未記録領域記録膜という。）とが存在することになる。このような膜内の状態は、従来の光ディスク200においてアドレス部と記録領域とが混在している場合と同様な状態である。

【0100】このようなことから、第1の記録層51の記録膜内にマーク混在記録膜と未記録領域記録膜とが形成されている場合には、光ディスクにアドレス部と記録領域とが設けられていた従来の場合と同様に、第2の記録層52上に照射される光スポットの光強度が変化してしまい、情報信号の書き込みが正常になさなくなる。

【0101】よって、第1の記録層51から情報信号の記録を開始した場合に、第1の記録層51の全領域に情報信号を記録することにより、第2の記録層52に集光されたレーザ光は、常に、全面がマーク混在記録膜とされた記録膜を透過されたものとなるので、第2の記録層52への情報信号の記録は劣化なくなされることになる。

【0102】また、このように光ディスクの光強度が変化する場合、その対策として光強度を制御する制御系を設けることも考えられるが、そのような光強度を制御する制御系は、一般的には高価な電気回路等により構成されている。しかし、光ディスク装置は、そのような光強度を制御するための制御系を必要とすることなく、最適強度により情報信号の記録を行うことができるので、安価でありながら、光ディスク50に対する情報信号の記録及び再生を劣化なく行う光ディスク装置として提供される。

【0103】なお、光ディスク50は、3層以上の記録層を有した構造とすることもできるが、光ディスク装置は、光ディスク50が3層以上の記録層を有して構成さ

れている場合でも、上述したような追記機能を有効に機能させることができる。

【0104】この場合、光ディスクは、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズ4を介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n

（ n は3以上の整数）層有し、少なくとも対物レンズ4に対向される側の第1の記録層から第（ $n-1$ ）の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されているものとされる。そして、光ディスク装置は、このような光ディスクに対して、情報信号の記録を行っている一の記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の記録層に対して情報信号を追記していく。

【0105】これにより、光ディスク装置は、光ディスクに対して、少なくとも一の記録層の全面に情報信号を記録してから他の記録層への追記を行うので、第2の記録層以降の記録層への情報信号の追記は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0106】よって、光ディスク装置は、上述した追記機能により、 n 層の記録層を有する光ディスクに対しても、劣化なく情報信号を記録できる。

【0107】なお、このような追記機能は、光ディスク装置の構成部分を制御するCPU等の制御部にそのような追記機能を持たせ、対物レンズ4による集光されたレーザ光により記録層51、52に対する情報信号の記録を行う記録手段を制御部により制御することで実現される。例えば、記録手段は、光源1から出射されたレーザ光を光ディスク50上に集光させる対物レンズ4等の光学系や対物レンズ4を移動操作するアクチュエータ11等により構成される部分である。なお、後述する上書き機能も同様である。

【0108】また、光ディスク装置は、光ディスク50に対して、対物レンズ4に近い側の記録層から順序に記録層の全面に情報信号を記録していく機能を有するものとしてもよい。すなわち、記録層が2層とされて形成されている光ディスク50の場合、光ディスク装置は、第1の記録層51から第2の記録層52の順序に全面に情報信号を記録していく。

【0109】このような光ディスク装置の記録機能により、光ディスク50に対して、第1の記録層51を情報信号で埋めてから第2の記録層52への記録が行われるので、第2の記録層52への情報信号の記録は、情報信号で埋められている第1の記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0110】これにより、第1の記録層51の記録膜全面に情報信号が記録されるので、すなわち、記録膜全面がマーク混在記録膜とされるので、第2の記録層52へ

の情報信号の記録は劣化なくなされることになる。この記録機能（以下、第1の上書き記録機能という。）は、上書き記録が可能は光ディスクを使用した場合に有効に作用する。

【0111】相変化型光ディスク50のように上書き可能とされている光ディスクを用いることにより、一方の記録層に情報信号を記録している段階にあるにも拘わらず、他方の記録層へ上書き記録をすることができることになる。

【0112】すなわち、第1の記録層51の全面に情報信号を記録した後、第2の記録層52に記録を開始して、その途中において再び第1の記録層51及び第2の記録層52に対して情報信号を上書き記録することは可能である。

【0113】しかし、第2の記録層52の全面に情報信号を記録した後に、第1の記録層51に記録を開始することとすると、上書き記録の動作として、第1の記録層51に情報信号を記録している途中で第2の記録層52に情報信号を書きに行ってしまうと、第1の記録層51の記録膜内がマーク混在記録膜と未記録領域記録膜とが形成された状態のままとなる。これでは、光ディスクにアドレス部と記録領域とが設けられていた従来の場合と同様に、第2の記録層52上に照射される光スポットの光強度は変化してしまい、情報信号の書き込みが正常になされなくなる。

【0114】このようなことから、第1の記録層51から第2の記録層52の順序で記録層に情報信号を記録していくことにより、常に第1の記録層51の記録膜全面には情報信号が記録された状態とされているので、記録膜全面がマーク混在記録膜とされた第1の記録層51を透過されたレーザ光により第2の記録層52への情報信号の記録が行われることになり、光ディスク装置は、第2の記録層52への上書き記録を可能にしながら、当該第2の記録層52への情報信号の記録を劣化なくすることができる。

【0115】なお、第1の記録層51の情報信号を消去するという動作においても、そのようなデータの消去動作をTOC（Table of Contents）等といった記録領域に記録されているデータに関する補助情報の書き換えにより行うことにより、形式的には、第1の記録層51にデータが記録されていない領域が形成されているものの、実質的にはデータが記録されている状態、すなわち記録膜全面をマーク混在記録膜として形成することができるので、第2の記録層52への情報信号の記録は劣化なくなされることになる。

【0116】なお、光ディスク装置は、光ディスク50が3層以上の記録層を有して構成されている場合でも、上述した第1の上書き記録機能を有効に機能させることができる。この場合、光ディスクは、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラック

に対して対物レンズ4を介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n （ n は3以上の整数）層有し、少なくとも対物レンズ4に対向される側の第1の記録層から第（ $n-1$ ）の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されているものとされる。そして、光ディスク装置は、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に、記録層の全面に情報信号を記録していく。

【0117】これにより、光ディスク装置は、光ディスク50に対して第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に記録層の全面に情報信号を記録していくので、第2の記録層以降の記録層への情報信号の上書き記録は、情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0118】よって、光ディスク装置は、第1の上書き記録機能により、 n 層の記録層を有する光ディスクに対して、劣化なく情報信号を記録できる。

【0119】また、光ディスク装置は、光ディスク50に対して、第2の記録層52から第1の記録層51の順序で情報信号で埋めていくこととしてもよく、この場合でも劣化なく情報信号が記録できる。

【0120】この場合、光ディスク装置は、上書き記録しようとする一の記録層である第2の記録層52と対物レンズ4との間に位置される他の記録層である第1の記録層51の残部に情報信号を記録してから、第2の記録層52に情報信号の上書き記録を行う機能（以下、第2の上書き記録機能という。）を有する。

【0121】光ディスク装置は、このような第2の上書き記録機能により、第2の記録層52の全面に情報信号を記録した後、第1の記録層51に情報信号を記録している途中において、第2の記録層52への上書き記録動作が防止され、常に第1の記録層51の全面に情報信号を記録してから、第2の記録層52への上書き記録を行うことになる。これにより、第2の記録層52への情報信号の記録は、全面に情報信号が記録されている第1の記録層51を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0122】これにより、記録膜全面に情報信号が記録され、記録膜全面がマーク混在記録膜とされた第1の記録層51を透過されたレーザ光により第2の記録層52への情報信号の記録が行われるので、第2の記録層52への情報信号の記録は劣化なくなされることになる。

【0123】なお、光ディスク装置は、光ディスク50が3層以上の記録層を有して構成されている場合でも、上述した第2の上書き記録機能を有効に機能させることができる。この場合、光ディスクは、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズ4を介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n （ n は3以上の整数）層有し、少なくとも対物レンズ4に対向される側の第1の記録層から第（ $n-1$ ）の記録層に

予め記録されているアドレス情報が、ランドとグルーブの境界の蛇行により記録されているものとされる。そして、光ディスク装置は、上書き記録しようとする一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行う。

【0124】これにより、光ディスク装置は、上書きしようとする一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行うので、他の記録層への上書き記録は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光によるものとなる。

【0125】よって、光ディスク装置は、第2の上書き機能により、 n 層の記録層を有する光ディスクに対して、劣化なく情報信号を記録できる。

【0126】次に、光ディスク50の製造について説明する。図6には、光ディスク50を製造するためのマスターディスクの製造装置を示す。マスターディスク製造装置は、図6に示すように、光源21、音響光学変換器22、ビームエキスパンダ23、反射板24、対物レンズ25、アクチュエータ26、及びスピンドルモータ27を備えている。なお、マスターディスク製造装置は、図示しないものの対物レンズ25を移動操作してフォーカスサーボを行うフォーカスサーボ系、及び光源21から出力されたレーザ光を最適パワーとするためのレーザ出力モニター用光学系等も備えている。

【0127】このマスターディスク製造装置において、光源21から出射されたレーザ光は、音響光学変換器22に入射される。音響光学変換器22は、光源21から出射されてくるレーザ光を変調するものであって、変調部からの信号に応じてレーザ光の角度を微妙に変化させることができるように構成されている。

【0128】変調部は、図7に示すように、発信源31、 $(1/7)$ 分周器32、バイフェーズ変調器33、 $(1/2)$ 分周器35、及びFM変調器34を備えている。

【0129】発信源31はクロック信号を発生させる。クロック信号は、例えば44kHzの信号である。 $(1/2)$ 分周器35は、クロック信号を2分の1に分周したキャリア信号を発生させる。すなわち、 $(1/2)$ 分周器35は、22kHzのキャリア信号を発生させる。

【0130】一方、 $(1/7)$ 分周器32は、クロック信号を7分の1に分周したバイフェーズクロック信号を発生させ、バイフェーズ変調器33は、この $(1/7)$ 分周器32により発生されたバイフェーズクロック信号に基づいてバイフェーズ変調方式によりアドレス情報を変調する。そして、バイフェーズ変調器33から出力さ

れた信号により、FM変調器34においてキャリア信号は変調される。

【0131】このような変調部により、アドレス情報は、一定以上の周波数のアナログ信号に変換され、音響光学変換器22は、変調部のFM変調器34から出力された信号に応じて入射されるレーザ光の角度を変化させる。

【0132】なお、光ディスク装置は、上述したように、記録トラックの蛇行として記録されているアドレス情報を、アドレスプッシュプル信号中の記録トラックの蛇行成分から得ている。例えば、光ディスク装置は、前述の変調部における処理の逆の処理によりアドレス情報を得ている。すなわち、光ディスク装置は、プッシュプル信号をFM復調した後、バイフェーズ復調してアドレス情報を得ている。

【0133】音響光学変調器22により変調されたレーザ光は、ビームエキスパンダレンズ部23において拡大されて、反射板24に入射される。反射板24においてレーザ光は、対物レンズ25に向けて反射される。

【0134】レーザ光は、対物レンズ25により、スピンドルモータ27により回転操作されているマスターディスク70上に集光される。

【0135】マスターディスク70には、ディスク基板71上にいわゆるスピコート法等により感光性の樹脂層72が構成されている。このように形成されているマスターディスク70は、レーザ光が集光されて形成された光スポットのあたった部分の樹脂層72が感光される。例えば、図8に示すように、マスターディスク70は、樹脂部72が蛇行されて感光され、記録トラックTRの蛇行としてアドレス情報が記録される。

【0136】そして、マスターディスク70は、樹脂層72の感光された部分が除去されることにより、凹凸形状とされ、その境界がアドレス情報に応じて蛇行された案内溝が形成される。

【0137】以上のようなマスターディスクの製造装置により製造されたマスターディスク70により、スタンパが製造される。図9及び図10には、スタンパを用いて行う光ディスクの製造工程を示している。

【0138】図9中(A)及び(B)に、上述したマスターディスクの製造工程を示している。図9中(A)に示すように、対物レンズ25によりレーザ光がマスターディスク70上に照射され、図9中(B)に示すように、樹脂層72の露光された部分のレジスト材が除去されて、凹凸面を有するマスターディスク70が製造される。そして、マスターディスク70に対してニッケル等のメッキが施して、それを取り外すことによりスタンパ80が製造される。

【0139】次に、図9中(C)及び(D)に示すように、スタンパ80から、射出成型によりディスク基板53が形成される。

【0140】次に、図9中(E)に示すように、ディスク基板53上に蒸着、又はスパッタにより第1の記録層51が形成される。

【0141】次に、図10中(F)に示すように、第1の記録層51上にUV硬化樹脂などをスピコート法等で塗布されてUV層54は形成される。

【0142】次に、図10中(G)に示すように、UV層54上にスタンプ80を取付け凹凸形状を転写して硬化させる。

【0143】次に、図10中(H)に示すように、スタンプを80取り外し、第2の記録層52が成膜される。

【0144】最後に、図10中(I)に示すように、保護層55を形成する。例えば、保護層は、UVレジンのスピコート法により形成される。

【0145】以上のような製造工程により、第1及び第2の記録層51、52が形成された光ディスク50を製造することができる。

【0146】このような製造工程により、光ディスク50は、2層の記録層を有した構造として製造される。このように製造された光ディスク50は、上述したように、ランド及びグルーブを横断するようにアドレス部が設けられることもなく、アドレス情報がランド及びグルーブの境界の蛇行として記録されているので、情報信号が劣化なく記録及び再生されることを可能にする。

【0147】なお、上述の実施の形態において、光学記録媒体として上書き可能とされる相変化を利用した相変化型光ディスクを挙げ、光ディスク装置を説明している。しかし、これに限定されるものではなく、光ディスク装置は、記録膜に色素の光化学変化により追記のみ可能とされる追記型光ディスクに対しても情報信号の記録や再生を行うことができる。

【0148】この場合、追記型光ディスクに対して情報信号の記録や再生を行う光ディスク装置は、上述の実施の形態の光ディスク装置の有する追記機能を備えることにより、追記型光ディスクに対しても情報信号を劣化なく記録することができる。

【0149】

【発明の効果】本発明に係る光学記録媒体は、ランド及びグルーブとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグルーブの境界の蛇行により記録されていることにより、アドレス部が記録トラックを横断して設けられることなく、アドレス情報が記録されている。

【0150】これにより、光学記録媒体は、各記録層に対して情報信号が劣化なく記録及び再生されることを可能にする。

【0151】また、本発明に係る信号記録装置は、ランド及びグルーブとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグルーブの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体に対して、情報信号の記録を行っている一の記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の記録層に対して情報信号を追記していく機能を有する記録手段を備えることにより、少なくとも一の記録層の全面に情報信号を記録してから他の記録層への追記を行うことができる。

【0152】これにより、第2の記録層以降の記録層への情報信号の追記は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光により行うことができる。これにより、信号記録装置は、光学記録媒体の各記録層に対して劣化なく情報信号を記録することができる。

【0153】また、本発明に係る信号記録方法は、ランド及びグルーブとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドと上記グルーブの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体に対して、情報信号の記録を行っている一の記録層について全面に情報信号を記録した後に、他の記録層に対して情報信号を追記していくことにより、少なくとも一の記録層の全面に情報信号を記録してから他の記録層への追記を行うことができる。

【0154】これにより、第2の記録層以降の記録層への情報信号の追記は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光により行うことができる。これにより、信号記録方法は、光学記録媒体の各記録層に対して劣化なく情報信号を記録することができる。

【0155】また、本発明に係る信号記録装置は、ランド及びグルーブとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる側の記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグルーブの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に、記録層の全面に情報信号を記録していく機能を有する記録手

段を備えることにより、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に記録層の全面に情報信号を記録していくことができる。

【0156】これにより、第2の記録層以降の記録層への情報信号の上書き記録は、情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光により行うことができる。これにより、信号記録装置は、光学記録媒体の各記録層に対して劣化なく情報信号を記録することができる。

【0157】また、本発明に係る信号記録方法は、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に、記録層の全面に情報信号を記録していくことにより、第1の記録層から第 n の記録層へ昇順に記録層の全面に情報信号を記録していくことができる。

【0158】これにより、第2の記録層以降の記録層への情報信号の上書き記録は、情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光により行うことができる。これにより、信号記録方法は、光学記録媒体の各記録層に対して劣化なく情報信号を記録することができる。

【0159】また、本発明に係る信号記録装置は、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、上書き記録しようとする一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行う機能を有する記録手段を備えることにより、一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行うことができる。

【0160】これにより、他の記録層への上書き記録は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光により行うことができる。これにより、信号記録装置

は、光学記録媒体の各記録層に対して劣化なく情報信号を記録することができる。

【0161】また、本発明に係る信号記録方法は、ランド及びグループとされて記録トラックが形成され、この記録トラックに対して対物レンズを介してレーザ光が照射されて情報信号の記録及び／又は再生がなされる記録層を n (n は2以上の整数)層有し、少なくとも対物レンズに対向される側の第1の記録層から第 $(n-1)$ の記録層に予め記録されているアドレス情報が、ランドとグループの境界の蛇行により記録されている光学記録媒体であって、情報信号が上書き可能とされているものに対して、上書き記録しようとする一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行うことにより、一の記録層と対物レンズとの間に位置される他の記録層の一部に情報信号が記録されているときには、他の記録層の残部に情報信号を記録してから一の記録層に情報信号の上書き記録を行うことができる。

【0162】これにより、他の記録層への上書き記録は、情報信号が全く記録されていない記録層又は情報信号が全面に記録されている記録層を透過されたレーザ光により行うことができる。これにより、信号記録方法は、光学記録媒体の各記録層に対して劣化なく情報信号を記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態である光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る光学記録媒体が適用された光ディスクの構成を説明するために使用した光ディスクを示す斜視図である。

【図3】上述した光ディスクの一部断面を示す斜視図である。

【図4】上述した光ディスクの一部であって、上述した光ディスクのランド及びグループと、アドレス情報によりその境界が蛇行されている部分を示す斜視図である。

【図5】上述した光ディスク装置の光学素子を示す平面図である。

【図6】上述した光ディスクを製造するために使用されるマスターディスクの製造装置を示すブロック図である。

【図7】上述したマスターディスクの製造装置の音響光学変換器がレーザ光の変調用に使用する信号を生成する変調部を示すブロック図である。

【図8】上述したマスターディスクの製造装置によりマスターディスクの樹脂部が蛇行されて露光されている様子を示す平面図である。

【図9】光ディスクの製造工程の前半の過程を示す正面図である。

【図10】光ディスクの製造工程の後半の過程を示す正面図である。

【図11】従来の光学ピックアップを示す正面図である。

【図12】2層とされた記録層を有する光ディスクを示す断面図である。

【図13】従来の光学ピックアップが、2層の記録層の各層にレーザ光を照射している様子を示す正面図である。

【図14】従来の光ディスクの構成を説明するために使用した光ディスクの斜視図である。

【図15】従来の光ディスクの一部であって、記録トラックを分断するようにアドレス部が形成されている部分を示す斜視図である。

【図16】アドレス部及びアドレス部近傍の記録膜におけるレーザ光の透過光の光量及び反射光の光量を説明するために使用した従来の光ディスクの一部断面を示す断面図である。

【図17】記録膜内にアモルファス記録マーク及び結晶記録マークが形成されている記録層におけるレーザ光の透過光の光量及び反射光の光量を説明するために使用した従来の光ディスクの一部断面を示す断面図である。

【図18】アドレス部と記録領域の境界部分の記録膜の

構成を示す図である。

【図19】第1の記録層を透過したレーザ光が第2の記録層上に集光されている様子を示す光ディスクの一部断面を示す断面図である。

【図20】第1の記録膜に何も記録されておらず、全面が結晶状態とされている第1の記録層を透過したレーザ光の第2の記録層上における半径方向の光強度分布を示す特性図である。

【図21】第1の記録膜の全面がアモルファス状態又は結晶状態、及びアモルファス記録マーク及び結晶記録マークが混在している場合の第1の記録層を透過したレーザ光の第2の記録層上における半径方向の光強度分布を示す特性図である。

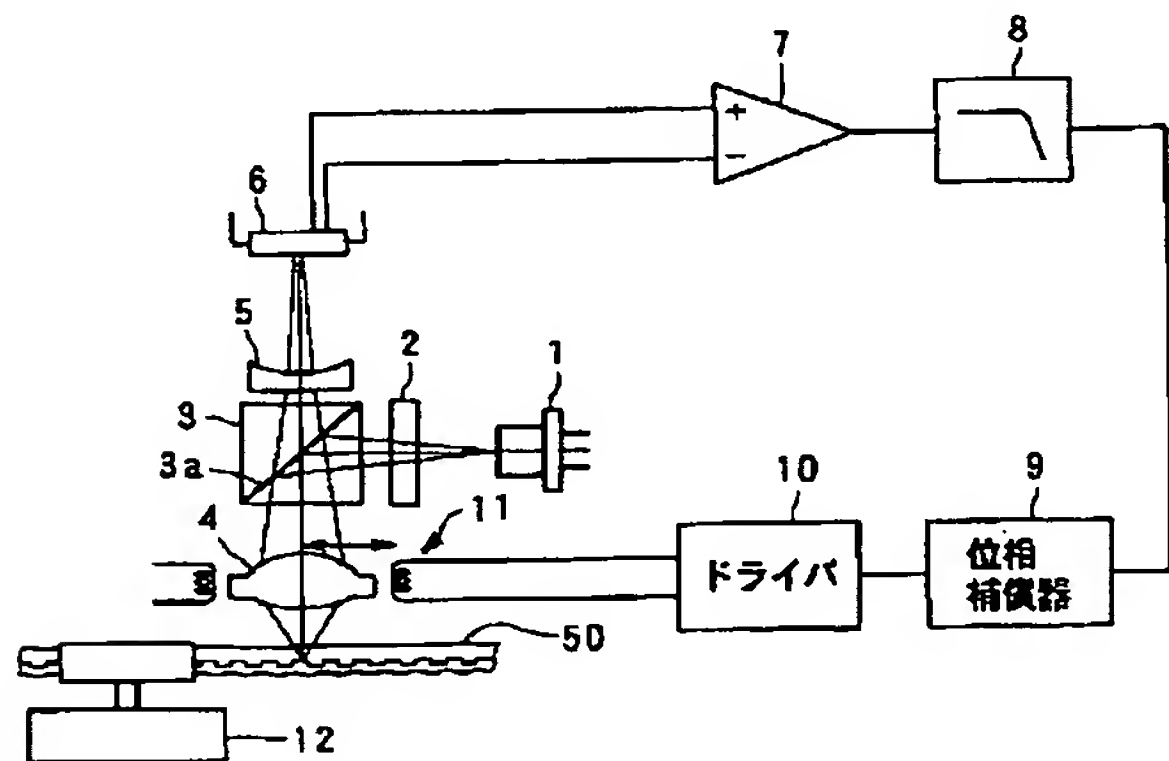
【図22】第1の記録層におけるアドレス部と記録領域との境界部分を透過したレーザ光の第2の記録層211上における光強度分布を示す特性図である。

【図23】第1の記録層に入射される直前のレーザ光の光強度分布を示す図である。

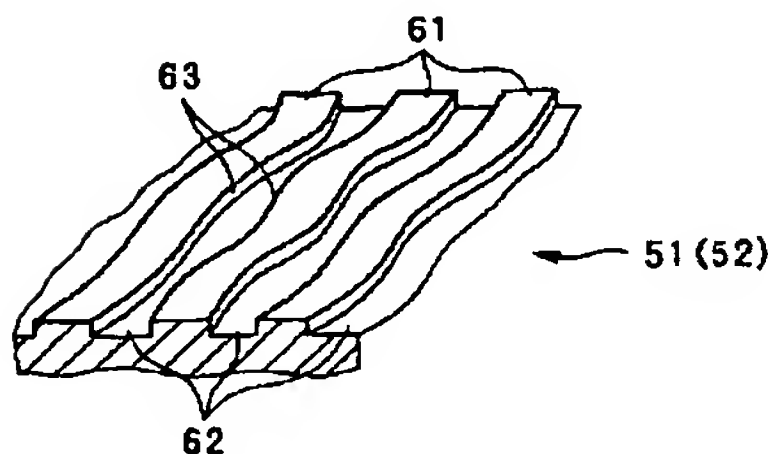
【符号の説明】

1 光源、2 グレーティング、3 ビームスプリッタ、4 対物レンズ、5 集光レンズ、6 受光素子、50 光ディスク、第1の記録層51、52 第2の記録層、61 ランド、62 グループ、63 蛇行部

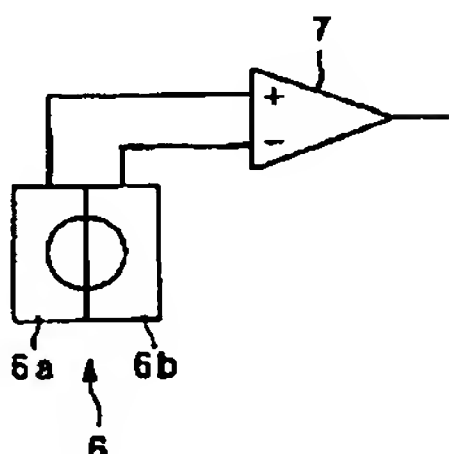
【図1】



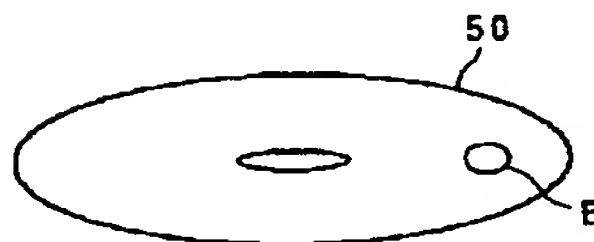
【図4】



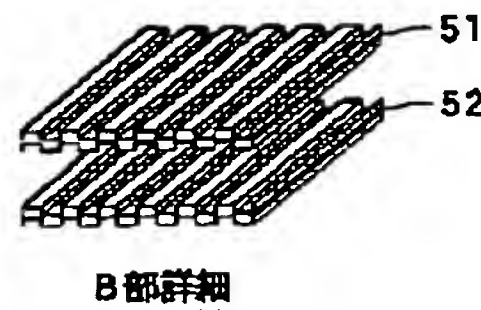
【図5】



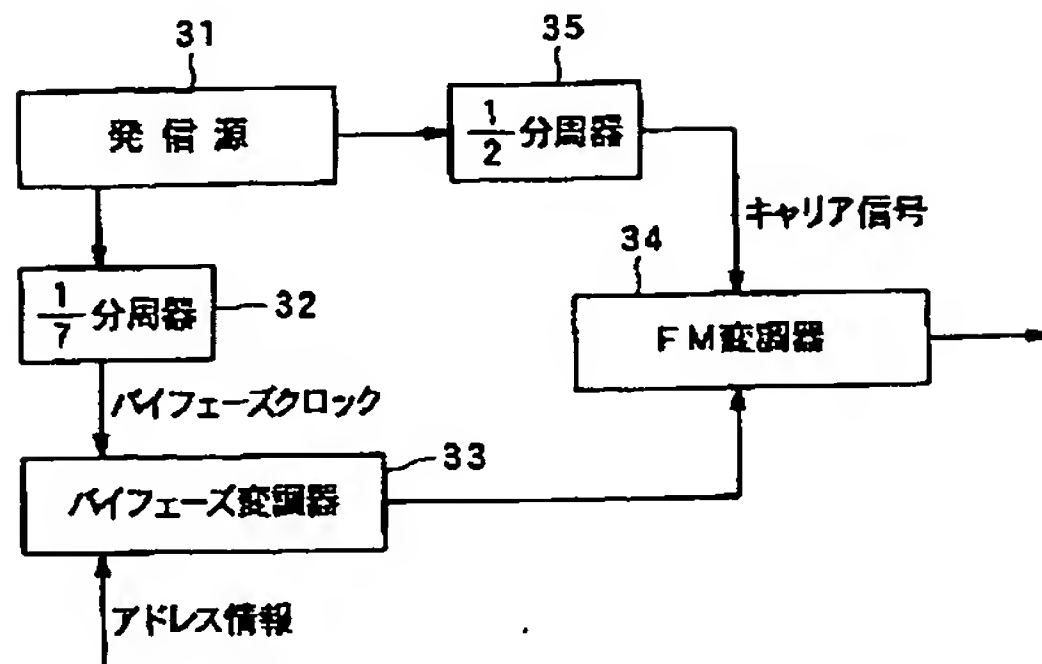
【図2】



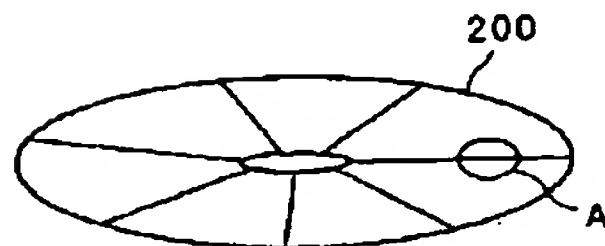
【図3】



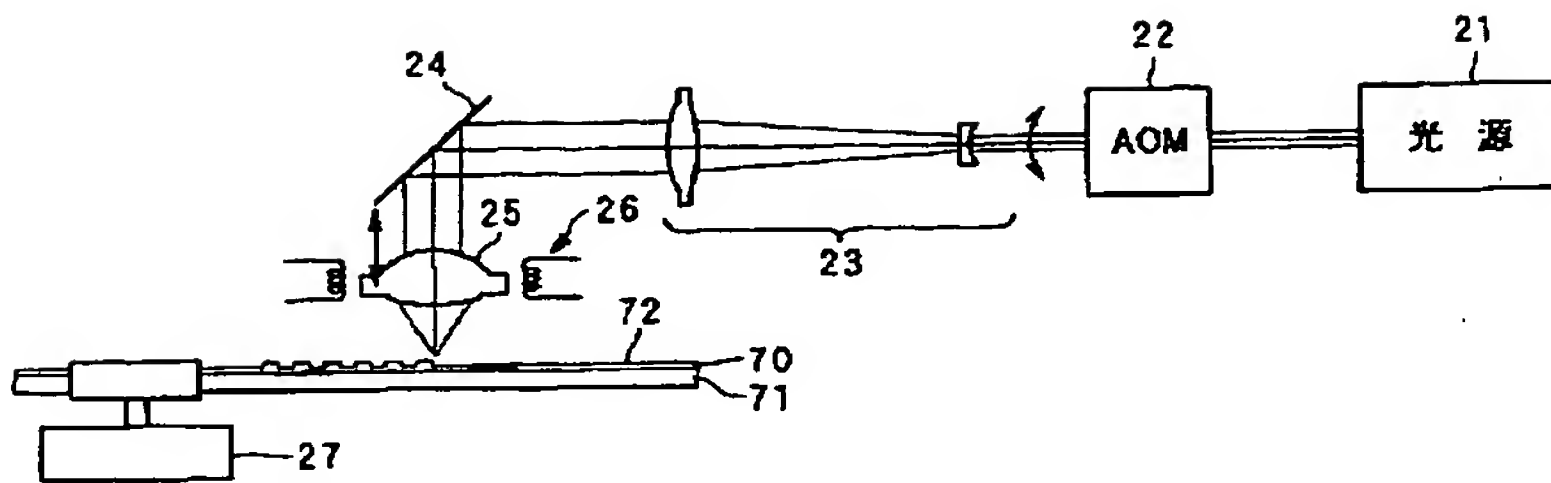
【図7】



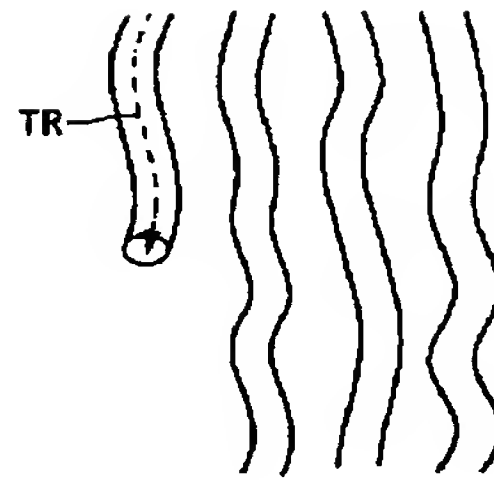
【図14】



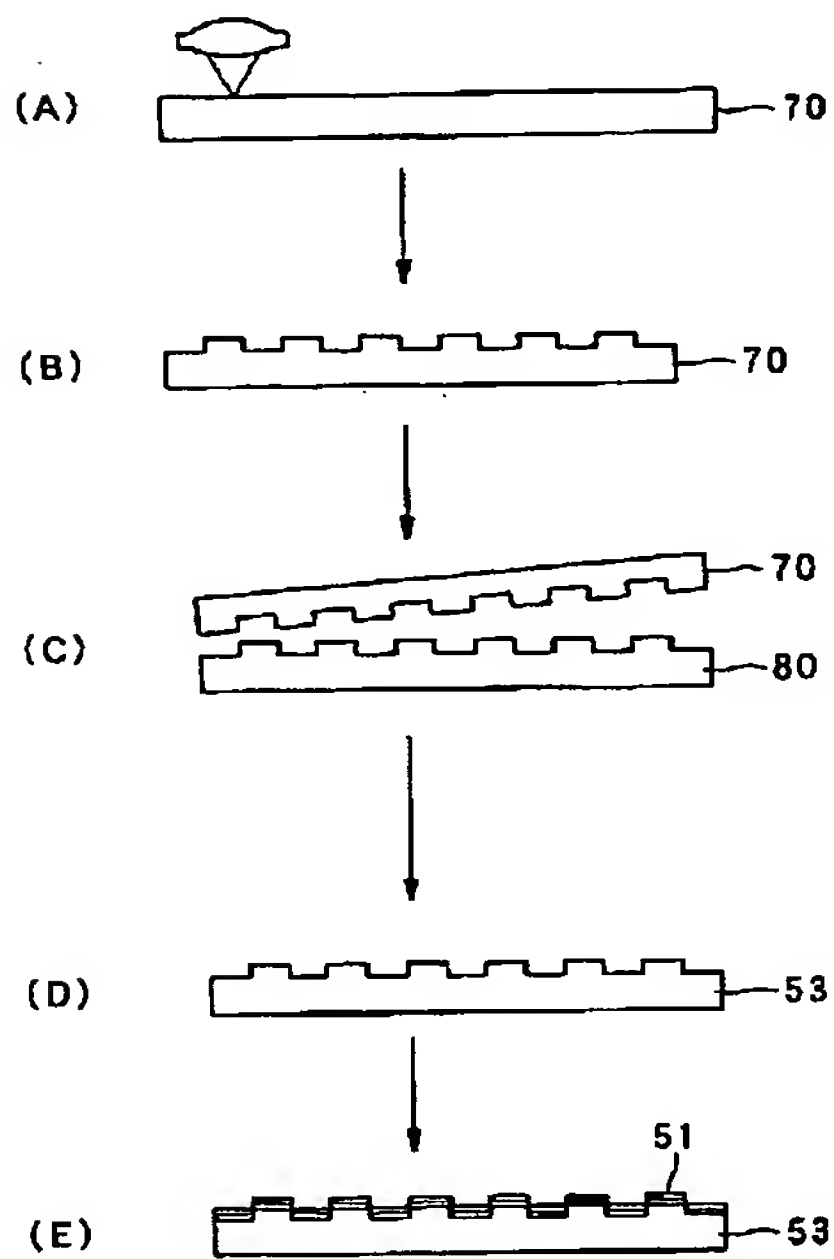
【図6】



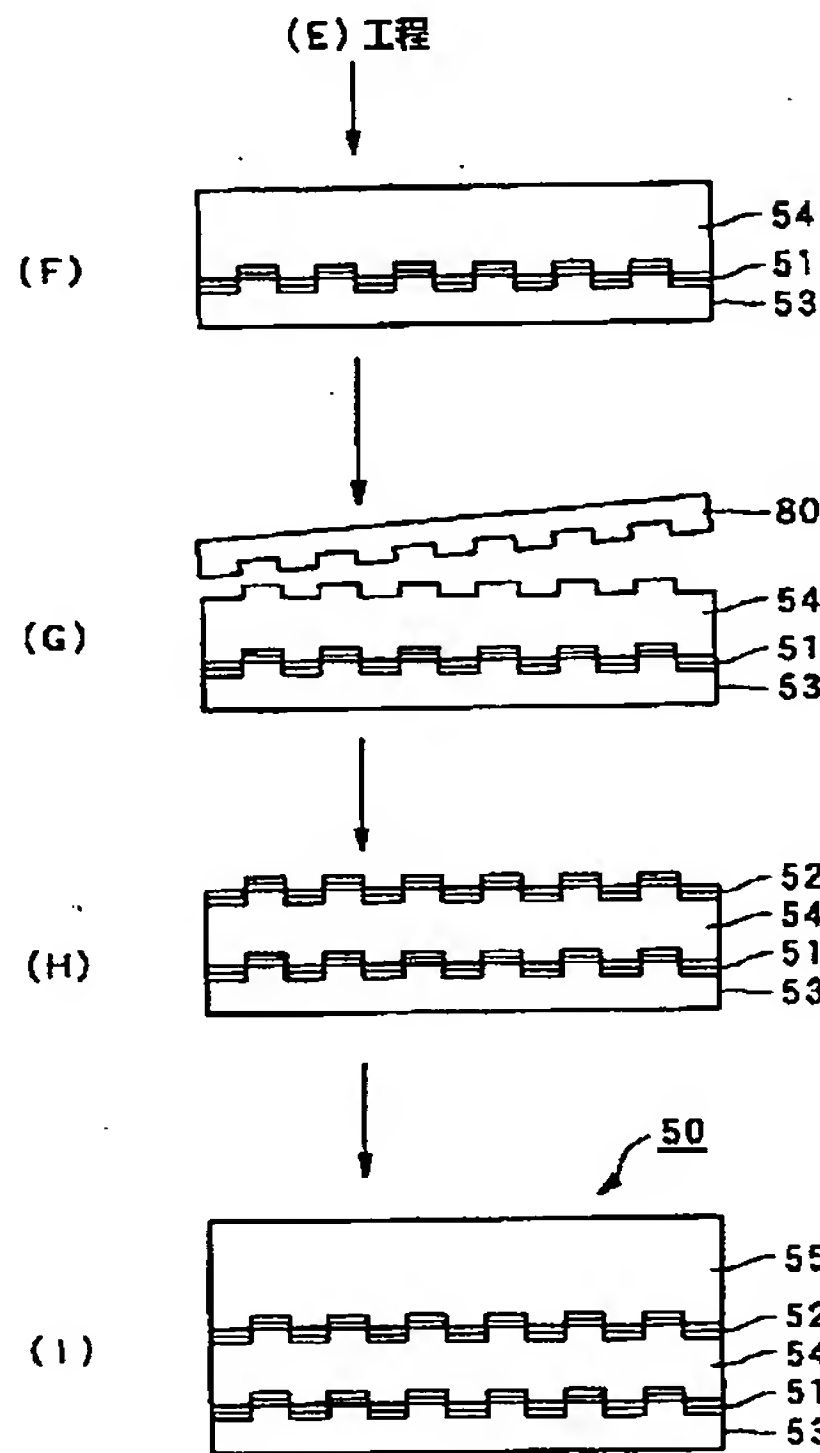
【図8】



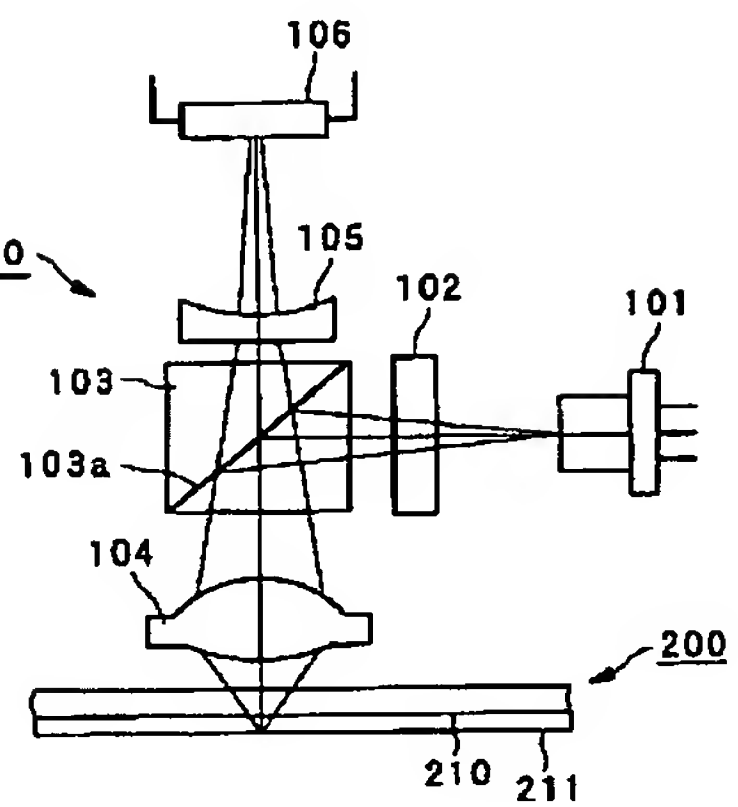
【図9】



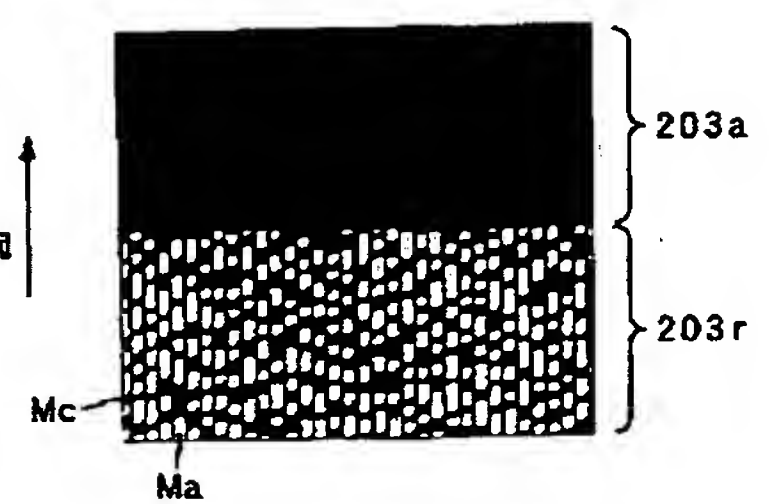
【図10】



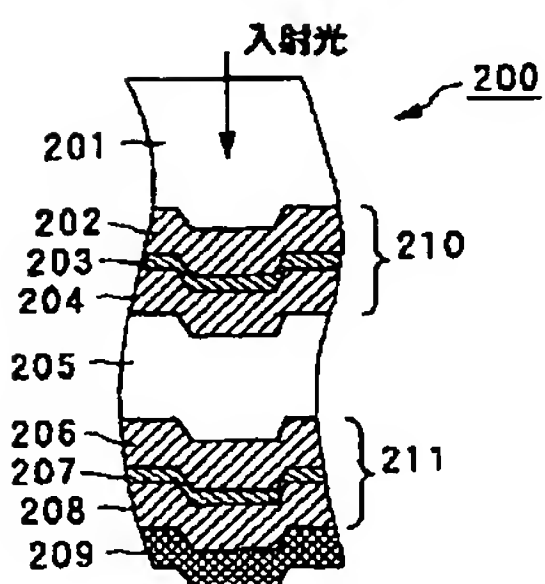
【図11】



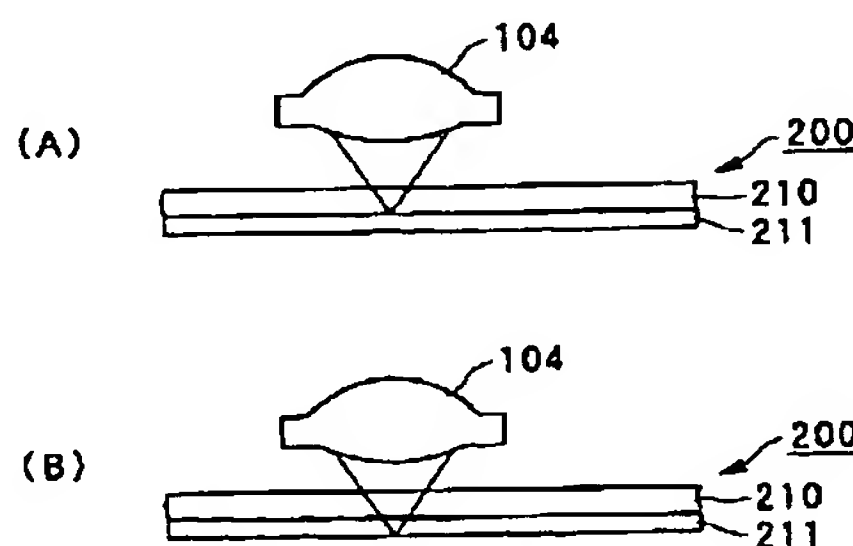
【図19】



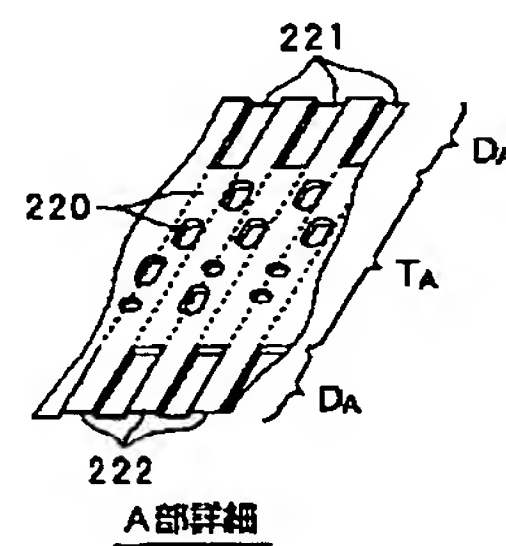
【図12】



【図13】



【図15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.